

Patent  
Patent Number: 2002298358  
Application No.: 2001105450 JP2001105450 JP  
Date Filed: 20010404  
Title: RECORDING/REPRODUCING DEVICE FOR OPTICAL INFORMATION AND  
METHOD FOR LEARNING RECORDING OPTICAL INTENSITY  
Issue Date: 20021011  
Intl. Class: G11B0070045  
Intl. Class: G11B007125

## [ABSTRACT]

PROBLEM TO BE SOLVED: To solve problems that accuracy of asymmetry detection is insufficient in learning of recording power by asymmetry and no optimal recording power is calculated in calculation of the recording power based on the asymmetry in the conventional manner. SOLUTION: A function to compensate a detection error of a detecting circuit is provided in detection of the asymmetry and variation in the peripheral direction is learned by four areas to be orthogonally crossed. A jitter detecting circuit and a BER detecting circuit are provided and a function to calculate the optimal recording power based on the minimum jitter or a BER value is provided.

\* \* \* \* \*

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-298358

(P2002-298358A)

(43) 公開日 平成14年10月11日 (2002.10.11)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

G 1 1 B 7/0045  
7/125

識別記号

F I

G 1 1 B 7/0045  
7/125

テマコト<sup>\*</sup> (参考)

B 5 D 0 9 0  
C 5 D 1 1 9

審査請求 未請求 請求項の数39 OL (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2001-105450(P2001-105450)

(22) 出願日 平成13年4月4日 (2001.4.4)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 井村 正春

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 松浦 巧

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

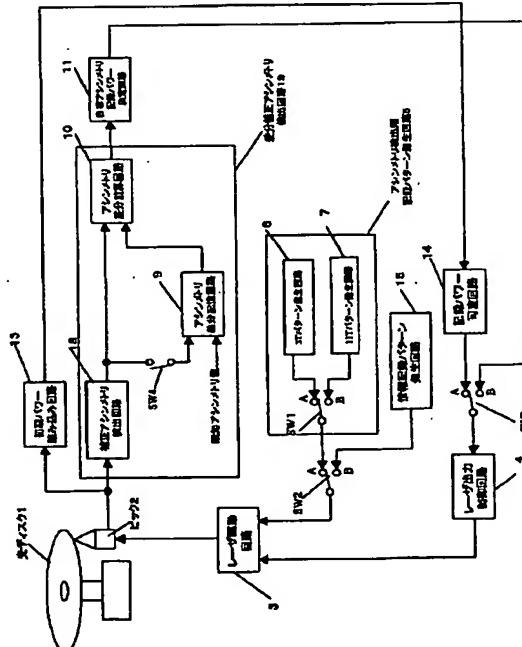
最終頁に統く

(54) 【発明の名称】 光学的情報記録再生装置および記録光強度学習方法

(57) 【要約】

【課題】 アシンメトリによる記録パワー学習においては、従来、アシンメトリ検出精度が不十分であること、アシンメトリをもとに記録パワーを求めるごとにおいては、最適な記録パワーが求まらないといった課題があった。

【解決手段】 アシンメトリ検出に検出回路の検出誤差を補正する機能を設け、周方向のばらつきに対しては直交する4領域で学習する。ジッタ検出回路およびBER検出回路を設け、最小ジッタまたはBER値をもとに最適記録パワーを求める機能を設ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光学的記録媒体に光ビームを照射する光照射手段と前記光照射手段に対し所望の光強度で発光させる光駆動手段と、前記光学的記録媒体内の試し書き領域に異なる光強度で記録するよう制御する記録出力制御手段と、前記試し書き領域に記録光強度に応じた再生信号の対称性を検出する記録パターンを記録する光強度検出用記録パターン信号発生手段と、前記光強度検出用記録パターンから再生信号の対称性を検出する対称性検出手段と、

既知の対称性の値を有する前記光強度検出用記録パターンの記録された波形をもとに前記対称性検出手段により検出された対称性の値と前記既知の対称性の値との差分を記録する対称性差分記憶手段と、情報記録の前に前記試し書き領域に記録する前記光強度検出用記録パターンから前記対称性検出手段で検出された対称性の値に前記対称性差分記憶手段に記録された差分値を加える対称性補正手段と、

前記対称性補正手段の補正結果を基に最適記録光強度として決定する最適光強度決定手段とを備えたことを特徴とする光学的情報記録再生装置。

【請求項2】 光強度検出用記録パターン信号発生手段は、少なくとも記録情報パターンの短データ周期の繰り返しパターンを記録する短周期パターン発生手段と、記録情報パターンの略長データ周期の繰り返しパターンを記録する長周期パターン発生手段を含めてなり、対称性検出手段は、前記短データ周期の繰り返しパターンの再生波形の平均値を検出する平均値検出手段と、前記略長データ周期の繰り返しパターンのビーグレベルを検出するビーグレベル検出手段と前記略長データ周期の繰り返しパターンのボトムレベルを検出するボトムレベル検出手段と前記平均値検出手段と前記ビーグレベル検出手段と前記ボトムレベル検出手段からの検出値から再生波形の対称性を検出する対称性演算手段からなることを特徴とする請求項1記載の光学的情報記録再生装置。

【請求項3】 光強度検出用記録パターン信号発生手段は、記録情報パターンの最短データ周期の繰り返しパターンを記録する最短周期パターン発生手段と、記録情報パターンの略長データ周期の繰り返しパターンを記録する長周期パターン発生手段を含めてなり、対称性検出手段は、前記最短データ周期の繰り返しパターンの再生波形の平均値を検出する平均値検出手段と、前記略長データ周期の繰り返しパターンのビーグレベルを検出するビーグレベル検出手段と前記略長データ周期の繰り返しパターンのボトムレベルを検出するボトムレベル検出手段と前記平均値検出手段と前記ビーグレベル検出手段と前記ボトムレベル検出手段からの検出値から再生波形の対称性を検出する対称性演算手段からなることを特徴とする請求項1記載の光学的情報記録再生装置。

【請求項4】 ビーグレベル検出手段はビーグ検出回路

とビーグ検出回路の検出ばらつきの平均値で補正するビーグレベル補正回路からなり、ボトムレベル検出手段はボトム検出回路とボトム検出回路の検出ばらつきの平均値で補正するボトムレベル補正回路からなることを特徴とする請求項2記載および請求項3記載の光学的情報記録再生装置。

【請求項5】 光学的記録媒体に光ビームを照射する光照射手段と前記光照射手段に対し所望の光強度で発光させる光駆動手段と、前記光学的記録媒体内の試し書き領域を略直交する4領域に分割し、各領域においては同様の光強度で可変され記録するよう制御する記録出力制御手段と、前記4領域に記録された記録状態を検出する記録パターンを記録する記録状態検出用記録パターン信号発生手段と、前記4領域の記録状態検出用記録パターンから記録状態を検出する記録状態検出手段と、前記記録状態検出手段の前記4領域の検出結果を平均した値を基に最適記録光強度を決定する最適光強度決定手段と、を備えたことを特徴とする光学的情報記録再生装置。

【請求項6】 記録状態検出用記録パターン信号発生手段は、少なくとも記録情報パターンの短データ周期の繰り返しパターンを記録する短周期パターン発生手段と、記録情報パターンの略長データ周期の繰り返しパターンを記録する長周期パターン発生手段を含めてなり、記録状態検出手段は、前記短データ周期の繰り返しパターンの再生波形の平均値を検出する平均値検出手段と、前記略長データ周期の繰り返しパターンのビーグレベルを検出するビーグレベル検出手段と前記略長データ周期の繰り返しパターンのボトムレベルを検出するボトムレベル検出手段と前記平均値検出手段と前記ビーグレベル検出手段と前記ボトムレベル検出手段からの検出値から再生波形の対称性を検出する対称性演算手段からなることを特徴とする請求項5記載の光学的情報記録再生装置。

【請求項7】 記録状態検出用記録パターン信号発生手段は記録情報パターンの最短データ周期の繰り返しパターンを記録する最短周期パターン発生手段と、記録情報パターンの略長データ周期の繰り返しパターンを記録する長周期パターン発生手段からなり、記録状態検出手段は、前記最短データ周期の繰り返しパターンの再生波形の平均値を検出する平均値検出手段と、前記略長データ周期の繰り返しパターンのビーグレベルを検出するビーグレベル検出手段と前記略長データ周期の繰り返しパターンのボトムレベルを検出するボトムレベル検出手段と前記平均値検出手段と前記ビーグレベル検出手段と前記ボトムレベル検出手段からの検出値から再生波形の対称性を検出する対称性演算手段からなることを特徴とする請求項5記載の光学的情報記録再生装置。

【請求項8】 記録状態検出用記録パターン信号発生手段は再生信号のシッタ量を検出するための記録パターンを記録する再生シッタ検出用記録パターン信号発生手段からなり、記録状態検出手段は、前記再生シッタ検出用

記録パターンから再生ジッタ量を検出するジッタ検出手段からなることを特徴とする請求項5記載の光学的情報記録再生装置。

【請求項9】 記録状態検出用記録パターン信号発生手段は再生信号のデータエラー発生頻度を検出するための記録パターンを記録するデータエラー発生頻度検出用記録パターン信号発生手段からなり、記録状態検出手段は、前記データエラー発生頻度検出用記録パターンからデータエラー発生頻度を検出するデータエラー発生頻度検出手段からなることを特徴とする請求項5記載の光学的情報記録再生装置。

【請求項10】 光学的記録媒体に光ビームを照射する光照射手段と前記光照射手段に対し所望の光強度で発光させる光駆動手段と、前記光学的記録媒体内の試し書き領域に異なる光強度で記録するよう制御する記録出力制御手段と、前記試し書き領域に記録光強度に応じた再生信号の対称性を検出する記録パターンを記録する光強度検出用記録パターン信号発生手段と、前記光強度検出用記録パターンから再生信号の対称性を検出する対称性検出手段と、前記対称性検出手段の検出結果を基に所望の再生信号の対称性を実現する記録光強度を決定する対称性光強度決定手段と、前記試し書き領域に前記対称性光強度決定手段により決定された光記録強度を基に前記記録出力制御手段により記録光強度を可変する光強度可変手段と、前記可変された光強度に応じた再生信号のジッタ量を検出するための記録パターンを記録する再生ジッタ検出用記録パターン信号発生手段と、前記再生ジッタ検出用記録パターンから再生ジッタ量を検出するジッタ検出手段と、前記ジッタ検出手段により検出された再生ジッタ量の最小値を実現するジッタ最小記録光強度を決定するジッタ最小光強度決定手段と、前記ジッタ最小光強度に対し前記光学的記録媒体の種類に応じて一定の光強度を加えた光強度を最適記録光強度として決定する最適光強度決定手段とを備えたことを特徴とする光学的情報記録再生装置。

【請求項11】 光強度検出用記録パターン信号発生手段は、少なくとも記録情報パターンの短データ周期の繰り返しパターンを記録する短周期パターン発生手段と、記録情報パターンの略長データ周期の繰り返しパターンを記録する長周期パターン発生手段を含めてなり、対称性検出手段は、前記短データ周期の繰り返しパターンの再生波形の平均値を検出する平均値検出手段と、前記略長データ周期の繰り返しパターンのピークレベルを検出するピークレベル検出手段と前記長周期パターンのボトムレベルを検出するボトムレベル検出手段と前記平均値検出手段と前記ピークレベル検出手段と前記ボトムレベル検出手段からの検出値から再生波形の対称性を検出する対称性演算手段からなることを特徴とする請求項10記載の光学的情報記録再生装置。

【請求項12】 光強度検出用記録パターン信号発生手

段は、記録情報パターンの最短データ周期の繰り返しパターンを記録する最短周期パターン発生手段と、記録情報パターンの略長データ周期の繰り返しパターンを記録する長周期パターン発生手段からなり、対称性検出手段は、前記最短データ周期の繰り返しパターンの再生波形の平均値を検出する平均値検出手段と、前記略長データ周期の繰り返しパターンのピークレベルを検出するピークレベル検出手段と前記略長データ周期の繰り返しパターンのボトムレベルを検出するボトムレベル検出手段と前記平均値検出手段と前記ピークレベル検出手段と前記ボトムレベル検出手段からの検出値から再生波形の対称性を検出する対称性演算手段からなることを特徴とする請求項10記載の光学的情報記録再生装置。

【請求項13】 光学的記録媒体に光ビームを照射する光照射手段と前記光照射手段に対し所望の光強度で発光させる光駆動手段と、前記光学的記録媒体内の試し書き領域に異なる光強度で記録するよう制御する記録出力制御手段と、前記試し書き領域に記録光強度に応じた再生信号の対称性を検出するための記録パターンを記録する光強度検出用記録パターン信号発生手段と、前記光強度検出用記録パターンから再生信号の対称性を検出する対称性検出手段と、前記対称性検出手段の検出結果を基に所望の再生信号の対称性を実現する記録光強度を決定する対称性光強度決定手段と、前記試し書き領域に前記対称性光強度決定手段により決定された光記録強度を基に前記記録出力制御手段により記録光強度を可変する光強度可変手段と、前記可変された光強度に応じた再生信号のデータエラー発生頻度を検出するための記録パターンを記録するエラー発生頻度検出用記録パターン信号発生手段と、前記エラー発生頻度検出用記録パターンからデータエラーの発生頻度を検出するデータエラー発生頻度検出手段と、前記データエラー発生頻度検出手段により検出されたデータエラー発生頻度の最小値を実現するデータエラー最小記録光強度を決定するデータエラー最小光強度決定手段と、前記データエラー最小光強度に対し前記光学的記録媒体の種類に応じて一定の光強度を加えた光強度を最適記録光強度として決定する最適光強度決定手段とを備えたことを特徴とする光学的情報記録再生装置。

【請求項14】 光強度検出用記録パターン信号発生手段は、少なくとも記録情報パターンの短データ周期の繰り返しパターンを記録する短周期パターン発生手段と、記録情報パターンの略長データ周期の繰り返しパターンを記録する長周期パターン発生手段を含めてなり、対称性検出手段は、前記短データ周期の繰り返しパターンの再生波形の平均値を検出する平均値検出手段と、前記略長データ周期の繰り返しパターンのピークレベルを検出するピークレベル検出手段と前記略長データ周期の繰り返しパターンのボトムレベルを検出するボトムレベル検出手段と前記平均値検出手段と前記ピークレベル検出手

段と前記ボトムレベル検出手段からの検出値から再生波形の対称性を検出する対称性演算手段からなることを特徴とする請求項13記載の光学的情報記録再生装置。

【請求項15】光強度検出用記録パターン信号発生手段は、記録情報パターンの最短データ周期の繰り返しパターンを記録する最短周期パターン発生手段と、記録情報パターンの略長データ周期の繰り返しパターンを記録する長周期パターン発生手段からなり、対称性検出手段は、前記最短データ周期の繰り返しパターンの再生波形の平均値を検出する平均値検出手段と、前記略長データ周期の繰り返しパターンのピークレベルを検出するピークレベル検出手段と前記略長データ周期の繰り返しパターンのボトムレベルを検出するボトムレベル検出手段と前記平均値検出手段と前記ピークレベル検出手段と前記ボトムレベル検出手段からの検出値から再生波形の対称性を検出する対称性演算手段からなることを特徴とする請求項13記載の光学的情報記録再生装置。

【請求項16】情報を光学的記録媒体に光ビームを照射することにより記録する光学的情報記録再生装置の記録光強度を最適に学習する方法において、予め再生信号の対称性の分かった光強度検出用記録パターンの記録された光学的記録媒体を用い再生信号の対称性を検出し、既知の再生信号の対称性の値との差分を対称性差分値として記憶し、情報を記録する際には、まず前記光学的記録媒体内の試し書き領域に異なる光強度で光強度検出用記録パターン信号を記録し、各光強度に応じた対称性を検出し、前記試し書き領域から検出された検出値に前記対称性差分値を加えた補正值をもとに、所望の再生信号の対称性の得られる光強度を決定する記録光強度学習方法。

【請求項17】光強度検出用記録パターンは、少なくとも記録情報パターンの短データ周期の繰り返しパターンと略長データ周期の繰り返しパターンを含めてなり、再生信号の対称性の検出は前記短データ周期の繰り返しパターンの再生波形の平均値と前記略長データの繰り返しパターンのピークレベルとボトムレベルを検出し求める請求項16記載の記録光強度学習方法。

【請求項18】光強度検出用記録パターンは、記録情報パターンの最短データ周期の繰り返しパターンと略長データ周期の繰り返しパターンを含めてなり、再生信号の対称性の検出は前記最短データ周期の繰り返しパターンの再生波形の平均値と前記略長データ周期の繰り返しパターンのピークレベルと前記略長周期パターンのボトムレベルを検出し求める請求項16記載の記録光強度学習方法。

【請求項19】前記略長データ周期の繰り返しパターンのピークレベルおよびボトムレベル検出は、検出回路のばらつきの平均値をもとに補正した値を用いる請求項16記載の記録光強度学習方法。

【請求項20】情報を光学的記録媒体に光ビームを照

射することにより記録する光学的情報記録再生装置の記録光強度を最適に学習する方法において、情報を記録する際には、まず前記光学的記録媒体内の試し書き領域を略直交する4領域に分割し、各領域においては同様の光強度で可変された記録状態検出パターンを記録し、記録状態検出時には前記4領域の記録状態検出パターンから記録状態を検出し、前記4領域の検出結果を平均した値を基に最適記録光強度を決定する記録光強度学習方法。

【請求項21】記録状態は再生信号の対称性である請求項20記載の記録光強度学習方法。

【請求項22】記録状態は再生ジッタである請求項20記載の記録光強度学習方法。

【請求項23】記録状態はデータエラー頻度である請求項20記載の記録光強度学習方法。

【請求項24】記録状態は再生信号の対称性もしくは再生ジッタである請求項20記載の記録光強度学習方法。

【請求項25】記録状態は再生信号の対称性もしくはデータエラー頻度である請求項20記載の記録光強度学習方法。

【請求項26】再生信号の対称性の検出は、予め再生信号の対称性の分かった光強度検出用記録パターンの記録された光学的記録媒体を用い再生信号の対称性を検出し、既知の再生信号の対称性の値との差分を対称性差分値として記憶し、情報を記録する際には、まず前記光学的記録媒体内の試し書き領域に異なる光強度で光強度検出用記録パターン信号を記録し、各光強度に応じた再生信号の対称性を検出し、前記試し書き領域から検出された検出値に前記対称性差分値を加えた補正值を基に、再生信号の対称性の検出を行う請求項21、請求項24、請求項25記載の記録光強度学習方法。

【請求項27】光強度検出用記録パターンは少なくとも記録情報パターンの短データ周期の繰り返しパターンと略長データ周期の繰り返しパターンを含めてなり、再生信号の対称性の検出は前記短データ周期の繰り返しパターンの再生波形の平均値と前記略長データ周期の繰り返しパターンのピークレベルと前記略長データ周期の繰り返しパターンのボトムレベルを検出し求める請求項26記載の記録光強度学習方法。

【請求項28】光強度検出用記録パターンは記録情報パターンの最短データ周期の繰り返しパターンと略長データ周期の繰り返しパターンを含めてなり、再生信号の対称性の検出は前記最短データ周期の繰り返しパターンの再生波形の平均値と前記略長データ周期の繰り返しパターンのピークレベルと前記略長データ周期の繰り返しパターンのボトムレベルを検出し求める請求項26記載の記録光強度学習方法。

【請求項29】前記略長データ周期の繰り返しパターンのピークレベルおよびボトムレベル検出は、検出回路のばらつきの平均値をもとに補正した値を用いる請求項

## 27記載および請求項28記載の記録光強度学習方法。

【請求項30】情報光学的記録媒体に光ビームを照射することにより記録する光学的情報記録再生装置の記録光強度を最適に学習する方法において、情報を記録する際には、まず前記光学的記録媒体内の試し書き領域に異なる光強度で光強度検出用記録パターン信号を記録し、各光強度に応じた再生信号の対称性を検出し、所望の再生信号の対称性の得られる光強度を所望対称性記録光強度とし、次に前記所望対称性記録光強度を基に記録光強度を可変すると共にデータエラー発生頻度を検出するための記録パターン信号を記録し、各光強度に応じたデータエラーの発生頻度を検出し、最適データエラー記録光強度を検出し、前記最適データエラー記録光強度に前記光学的記録媒体の種類に応じて一定の光強度を加えた光強度を最適記録光強度として決定する記録光強度学習方法。

【請求項31】再生信号の対称性の検出は、予め再生信号の対称性の分かった光強度検出用記録パターンの記録された光学的記録媒体を用い再生信号の対称性を検出し、既知の再生信号の対称性の値との差分を対称性差分値として記憶し、情報を記録する際には、まず前記光学的記録媒体内の試し書き領域に異なる光強度で光強度検出用記録パターン信号を記録し、各光強度に応じた再生信号の対称性を検出し、前記試し書き領域から検出された検出値に前記対称性差分値を加えた補正值を基に、再生信号の対称性の検出を行う請求項30記載の記録光強度学習方法。

【請求項32】光強度検出用記録パターンは少なくとも記録情報パターンの短データ周期の繰り返しパターンと略長データ周期の繰り返しパターンを含めてなり、再生信号の対称性の検出は前記短データ周期の繰り返しパターンの再生波形の平均値と前記略長データ周期の繰り返しパターンのビークレベルとボトムレベルを検出し求める請求項30、請求項31記載の記録光強度学習方法。

【請求項33】光強度検出用記録パターンは記録情報パターンの最短データ周期の繰り返しパターンと略長データ周期の繰り返しパターンを含めてなり、再生信号の対称性の検出は前記最短データ周期の繰り返しパターンの再生波形の平均値と前記略長データ周期の繰り返しパターンのビークレベルとボトムレベルを検出し求める請求項30、請求項31記載の記録光強度学習方法。

【請求項34】略長データ周期の繰り返しパターンのビークレベルおよびボトムレベル検出は検出回路のばらつきの平均値をもとに補正した値を用いる請求項32記載および請求項33記載の記録光強度学習方法。

【請求項35】情報を光学的記録媒体に光ビームを照射することにより記録する光学的情報記録再生装置の記録光強度を最適に学習する方法において、情報を記録する際には、まず前記光学的記録媒体内の試し書き領域に異なる光強度で光強度検出用記録パターン信号を記録

10

20

30

40

50

し、各光強度に応じた再生信号の対称性を検出し、所望の再生信号の対称性の得られる光強度を所望対称性記録光強度とし、次に前記所望対称性記録光強度を基に記録光強度を可変すると共にデータエラー発生頻度を検出するための記録パターン信号を記録し、各光強度に応じたデータエラーの発生頻度を検出し、最適データエラー記録光強度を検出し、前記最適データエラー記録光強度に前記光学的記録媒体の種類に応じて一定の光強度を加えた光強度を最適記録光強度として決定する記録光強度学習方法。

【請求項36】再生信号の対称性の検出は、予め再生信号の対称性の分かった光強度検出用記録パターンの記録された光学的記録媒体を用い再生信号の対称性を検出し、既知の再生信号の対称性の値との差分を対称性差分値として記憶し、情報を記録する際には、まず前記光学的記録媒体内の試し書き領域に異なる光強度で光強度検出用記録パターン信号を記録し、各光強度に応じた再生信号の対称性を検出し、前記試し書き領域から検出された検出値に前記対称性差分値を加えた補正值を基に、再生信号の対称性の検出を行う請求項35記載の記録光強度学習方法。

【請求項37】光強度検出用記録パターンは少なくとも記録情報パターンの短データ周期の繰り返しパターンと略長データ周期の繰り返しパターン含めてなり、再生信号の対称性の検出は前記短データ周期の繰り返しパターンの再生波形の平均値と前記略長データ周期の繰り返しパターンのビークレベルとボトムレベルを検出し求める請求項35、請求項36記載の記録光強度学習方法。

【請求項38】光強度検出用記録パターンは記録情報パターンの最短データ周期の繰り返しパターンと略長データ周期の繰り返しパターンを含めてなり、再生信号の対称性の検出は前記最短データ周期の繰り返しパターンの再生波形の平均値と前記略長データ周期の繰り返しパターンのビークレベルとボトムレベルを検出し求める請求項35、請求項36記載の記録光強度学習方法。

【請求項39】前記略長データ周期の繰り返しパターンのビークレベルおよびボトムレベル検出は検出回路のばらつきの平均値をもとに補正した値を用いる請求項37記載および請求項38記載の記録光強度学習方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は光学的記録媒体に情報を記録する光学的情報記録再生装置および記録光強度学習方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、光学的情報記録再生装置および記録光強度学習方法は、たとえば特開平7-833261号公報に記載されたものが知られている。

【0003】図10に従来の光学的情報記録再生装置の構造を示しており、光学的記録媒体である光ディスク

1、前記光ディスク1に光ビームを照射するレーザダイオード(以下、LD(Laser Diode)と記す)を搭載しているピック2、前記ピック2内のLDを駆動するレーザ駆動回路3、前記レーザ駆動回路3に対し所望のレーザ出力を指令するレーザ出力制御回路4、前記光ディスク1上に記録されている初期記録パワーを読み出す初期パワー読み込み回路13、読み出された初期記録パワーをもとに記録パワーを可変する記録パワー可変回路14、前記光ディスク1上に記録された記録パターンから再生信号の対称性を示すアシンメトリ値を検出するアシンメトリ検出回路8、前記アシンメトリ検出回路8から所望のアシンメトリを実現する記録パワーを決定する目標アシンメトリ記録パワー決定回路11、前記光ディスク1に記録する情報記録パターンを発生する記録パターン発生回路12から構成されている。

【0004】光ディスク1上には図11に示すごとく情報を記録するデータ領域101以外に光ディスク1の内周部に情報を記録する場合必要に応じて記録パワーを学習する記録パワー学習領域102が設けられている。

【0005】光学的情報記録再生装置が記録パワー学習を行う場合、まず光ディスク1上に記録されている初期記録パワーおよび目標アシンメトリ値を初期パワー読み込み回路13により読み込む。この初期記録パワーは光ディスク毎に推奨最適記録パワーとして記録されている値であって、一定条件のもとで記録する場合には最適な記録状態が実現できる記録パワーである。目標アシンメトリ値は前記最適記録状態時のアシンメトリ値で、アシンメトリ値と記録状態に一定の相関があることから記録パワー学習時の指標として用いられる。

【0006】実際に情報を記録する場合には、記録時の温度状態による記録媒体の光感度変化やピック2の埃等によるレーザ伝送効率の低下等により最適記録パワーが異なるため、前記記録パワー学習領域102で記録時の状態に応じた記録パワーを学習する必要がある。

【0007】次に光ピック2を光ディスク1の内周部に設けられた記録パワー学習領域102に移動させ、記録パターン発生回路12から記録パワー学習用パターンを発生させるとともに初期パワー読み込み回路13により読み込まれた初期記録パワーを基に、図12に示すごとく記録パワー可変回路14により初期パワーPw0を中心C7段階に記録パワーを可変させ、図13に示すごとく前記記録パワー学習領域102内的一部の範囲である記録パワー学習セクター103を用いて記録パワー学習用パターンを記録する。

【0008】アシンメトリ検出時には、ピック2からは各記録パワーに応じた再生波形が再生され、アシンメトリ検出回路8により各記録パワーでのアシンメトリ値が検出される。

【0009】図14に一定の記録パワーで情報が記録された場合の再生波形を示す。記録パワー学習用パターン

は情報を記録する場合と同じ記録パターンで記録されているため記録単位時間T基準で3T~11Tまでの記録長マーク(以後、マークと記す)と未記録長スペース(以後、スペースと記す)からなる。

【0010】アシンメトリ検出回路8は、最長スペース、最短スペース、最長マーク、最短マークのそれぞれの振幅値AH1、AH2、AL1、AL2から式1を用いてアシンメトリ値Asを算出する。

【0011】[式1]

$$As = (( (AH2 + AL2) / 2 ) - ( (AH1 + AL1) / 2 )) / (AH1 - AL1)$$

アシンメトリ検出回路8は、前記記録パワーと検出したアシンメトリ値から図15の実線1のごとく各記録パワーとアシンメトリ値の関係を求める。

【0012】目標アシンメトリ記録パワー決定回路11は前記記録パワーとアシンメトリ値の関係から目標アシンメトリ値As\_tを実現する記録パワーPw\_iを決定する。

【0013】情報をデータ領域101に記録する場合は、前記記録パワー学習を行って決定された記録パワーになるようレーザ出力制御回路4が動作し、情報記録時の状態での最適記録パワーで情報が記録される。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】この光学的情報記録再生装置においては、アシンメトリを指標として最適記録パワーを決定しているが実際の装置においてはアシンメトリ検出回路の電気的ばらつきなどによりアシンメトリ検出精度が不十分で最適記録パワーが正しく求められない場合がある。また、光ディスク上の一周内の一部領域である記録パワー学習セクターで記録パワー学習を行うため光ディスクの記録媒体の周方向での感度ばらつきの影響が発生し最適記録パワーが精度良く求められない場合がある。また、アシンメトリ値と記録状態の相関は情報記録時の温度や光ディスクとピックの機械的位置関係等によってもずれる場合がありアシンメトリを指標とする記録パワー学習は精度の点で問題がある。

【0015】本発明は、アシンメトリ検出精度を向上させることを目的とし、またアシンメトリ値を指標としない実際の情報記録時の最適記録パワーを求めることが可能な記録パワー学習を実現することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するために、本発明は、光学的記録媒体に光ビームを照射する光照射手段と前記光照射手段に対し所望の光強度で発光させる光駆動手段と、前記光学的記録媒体内の試し書き領域に異なる光強度で記録するよう制御する記録出力制御手段と、前記試し書き領域に記録光強度に応じた再生信号の対称性を検出する記録パターンを記録する光強度検出用記録パターン信号発生手段と、前記光強度検出用記録パターンから再生信号の対称性を検出する対称性検出

手段と、既知の対称性の値を有する前記光強度検出用記録パターンの記録された波形をもとに前記対称性検出手段により検出された対称性の値と前記既知の対称性の値との差分を記録する対称性差分記憶手段と、情報記録の前に前記試し書き領域に記録する前記光強度検出用記録パターンから前記対称性検出手段で検出された対称性の値に前記対称性差分記憶手段に記録された差分値を加える対称性補正手段と、前記対称性補正手段の補正結果を基に最適記録光強度として決定する最適光強度決定手段とを備えたものである。

【0017】また、本発明は、光学的記録媒体に光ビームを照射する光照射手段と前記光照射手段に対し所望の光強度で発光させる光駆動手段と、前記光学的記録媒体内の試し書き領域を略直交する4領域に分割し、各領域においては同様の光強度で可変され記録するよう制御する記録出力制御手段と、前記4領域に記録された記録状態を検出する記録パターンを記録する記録状態検出用記録パターン信号発生手段と、前記4領域の記録状態検出用記録パターンから記録状態を検出する記録状態検出手段と、前記記録状態検出手段の前記4領域の検出結果を平均した値を基に最適記録光強度を決定する最適光強度決定手段と、を備えたものである。

【0018】また、本発明は、光学的記録媒体に光ビームを照射する光照射手段と前記光照射手段に対し所望の光強度で発光させる光駆動手段と、前記光学的記録媒体内の試し書き領域に異なる光強度で記録するよう制御する記録出力制御手段と、前記試し書き領域に記録光強度に応じた再生信号の対称性を検出する記録パターンを記録する光強度検出用記録パターン信号発生手段と、前記光強度検出用記録パターンから再生信号の対称性を検出する対称性検出手段と、前記対称性検出手段の検出結果を基に所望の再生信号の対称性を実現する記録光強度を決定する対称性光強度決定手段と、前記試し書き領域に前記対称性光強度決定手段により決定された光記録強度を基に前記記録出力制御手段により記録光強度を可変する光強度可変手段と、前記可変された光強度に応じた再生信号のジッタ量を検出するための記録パターンを記録する再生ジッタ検出用記録パターン信号発生手段と、前記再生ジッタ検出用記録パターンから再生ジッタ量を検出するジッタ検出手段と、前記ジッタ検出手段により検出された再生ジッタ量の最小値を実現するジッタ最小記録光強度を決定するジッタ最小光強度決定手段と、前記ジッタ最小光強度に対し前記光学的記録媒体の種類に応じて一定の光強度を加えた光強度を最適記録光強度として決定する最適光強度決定手段とを備えたものである。

【0019】また、本発明は、光学的記録媒体に光ビームを照射する光照射手段と前記光照射手段に対し所望の光強度で発光させる光駆動手段と、前記光学的記録媒体内の試し書き領域に異なる光強度で記録するよう制御する記録出力制御手段と、前記試し書き領域に記録光強度

に応じた再生信号の対称性を検出するための記録パターンを記録する光強度検出用記録パターン信号発生手段と、前記光強度検出用記録パターンから再生信号の対称性を検出する対称性検出手段と、前記対称性検出手段の検出結果を基に所望の再生信号の対称性を実現する記録光強度を決定する対称性光強度決定手段と、前記試し書き領域に前記対称性光強度決定手段により決定された光記録強度を基に前記記録出力制御手段により記録光強度を可変する光強度可変手段と、前記可変された光強度に応じた再生信号のデータエラー発生頻度を検出するための記録パターンを記録するエラー発生頻度検出用記録パターン信号発生手段と、前記エラー発生頻度検出用記録パターンからデータエラーの発生頻度を検出するデータエラー発生頻度検出手段と、前記データエラー発生頻度検出手段により検出されたデータエラー発生頻度の最小値を実現するデータエラー最小記録光強度を決定するデータエラー最小光強度決定手段と、前記データエラー最小光強度に対し前記光学的記録媒体の種類に応じて一定の光強度を加えた光強度を最適記録光強度として決定する最適光強度決定手段とを備えたものである。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図1から図9および図12、図13、図15、図16、図17から図20を用いて説明する。

【0021】(実施の形態1) 図1は本発明の光学的情報記録再生装置の一実施の形態を示し、図1において1は光学的記録媒体である光ディスク、2は光照射手段で前記光ディスク1に光ビームを照射するLDを搭載しているピック、3は光駆動手段で前記LDを駆動するレーザ駆動回路、4は記録出力制御手段であるレーザ出力制御回路、5は光強度検出用記録パターン信号発生手段で記録情報パターンの最短データ周期の繰り返しパターンを記録する最短周期パターン発生手段である3Tパターン発生回路6と最長周期パターンの繰り返しパターンを記録する長周期パターン発生手段である11Tパターン発生回路7と前記2つの発生回路からの出力を切り替えるスイッチSW1からなるアシンメトリ検出用記録パターン発生回路、19は差分補正アシンメトリ検出回路で、対称性検出手段である11Tパターンのピークレベル補正とボトムレベル補正を行う補正アシンメトリ検出回路18と対称性差分記憶手段であるアシンメトリ差分記憶回路9、対称性補正手段であるアシンメトリ差分演算回路10から成る、11は最適光強度決定手段である目標アシンメトリ記録パワー決定回路ある。また図17、図18は本発明の記録光強度学習方法の一実施例を示すものである。

【0022】以上のように構成された光学的情報記録再生装置について、以下、図2から図4を用いて本発明のアシンメトリ検出方法について述べる。

【0023】光学的情報記録再生装置のアシンメトリ検

出方法として前記従来の技術で述べた方法がある。また、これと等価な方法として情報記録パターンの最短パターンである3Tマークと3Tスペースの繰り返しパターン（以下、3Tパターンと記す）と最長パターンである11Tマークと11Tスペースの繰り返しパターン（以下、11Tパターンと記す）を光ディスク1に記録し、アシンメトリを求めることもできる。この場合の再生波形を図3に示す。式1における(AH2+AL2)/2の項は、3Tパターンの平均値A2aと等価であるため、低域通過フィルタのような電気回路で求めることができる。また11TパターンのピークレベルAH1およびボトムレベルAL1はサンプルホールドのような電気回路で求めることができ、前記式1でアシンメトリ値を計算できる。

【0024】しかしながら実際のアシンメトリ検出においては、ピック2からの再生波形をアンプ回路80を用いて増幅し、平均値検出手段である平均値検出回路81の低域通過フィルタや、ピークレベル検出手段であるピーク検出回路82およびボトムレベル検出手段であるボトム検出回路83にサンプルホールド回路を用いるため、アンプ回路80や低域通過フィルタのゲインばらつきやサンプルホールド回路の漏れ電流の影響で実際の平均値やピークレベル値、ボトムレベル値から多少ずれた値しか検出できないばかりか、これらの検出値は各装置の回路のばらつきで各装置ごとに検出値がばらつく。そのため、図4に示すように理想的検出回路で検出される実際のA2a、AH1、AL1とは異なったA2a'、AH1'、AL1'が検出される。理想的検出値と実際の検出値の差のうち平均値検出回路での差はゲインずれとして検出され、サンプルホールド回路での差△AH1、△AL1は検出値のオフセットとして検出される。サンプルホールド回路のオフセット量は電気回路特性や回路定数のばらつきにより変わるために各装置ごとにずれる。

【0025】そこで補正アシンメトリ検出回路18はピーク検出回路82およびボトム検出回路83の出力に対して、電気回路ばらつきによるオフセット量の平均値をもとにピークレベル補正回路84およびボトムレベル補正回路85により補正し、補正されたピーク／ボトムレベル値と平均値検出回路81で検出された平均値をもとに対称性演算手段であるアシンメトリ演算回路86により補正アシンメトリ値を求める。ここで求められた補正アシンメトリ値は補正をしないアシンメトリ値より精度が向上しているが、平均値検出回路等でのゲインばらつきや各装置ごとの個別ばらつき分は内在しているため更なる精度向上が必要となる。

【0026】前記光学的情報記録再生装置のアシンメトリ検出値の個別ばらつき等を吸収するため本発明の光学的情報記録再生装置の記録パワー学習について図1および図5、図6、図12、図13、図15、図17、図1

8を用いて説明する。

【0027】光学的情報記録再生装置が記録パワー学習を行うにあたり、まず前記装置ごとのアシンメトリ検出の個別ばらつき量を、たとえば工場出荷前の工程で測定する。これにはまず各光学的情報記録再生装置を用いて予めアシンメトリの分かっているアシンメトリ検出用パターンの記録済み光ディスクを再生する。補正アシンメトリ検出回路18は前記アシンメトリ検出方法で既知アシンメトリ値ディスクの補正アシンメトリ値を検出す。工程での測定時はSW4が接続され検出された補正アシンメトリ値と既知アシンメトリ値との差分△Asが演算され、アシンメトリ差分記憶回路9に記録される。

【0028】光学的情報記録再生装置が記録パワー学習を行う場合、まず光ディスク1上に記録されている初期記録パワーおよび目標アシンメトリ値を初期パワー読み込み回路13により読み込む。次に光ピック2を光ディスク1の内周部に設けられた記録パワー学習領域102に移動させ、3Tパターン発生回路6および11Tパターン発生回路7から成るアシンメトリ検出用記録パターン発生回路5から3Tパターンおよび11Tパターンの組み合わせを、初期パワー読み込み回路13により読み込まれた初期記録パワーPw0を中心に、図12に示すごとく記録パワー可変回路14により7段階に記録パワーを可変させ、前記記録パワー学習領域102に記録する。

【0029】このときの記録パワー学習は図5に示すごとく前記記録パワー学習領域102の直交する4領域を記録パワー学習セクター104、105、106、107として同一条件で記録する。

【0030】これは光ディスクの記録媒体の周方向での感度ばらつきや光ディスクとピックとのチルトなどの機械的位置関係により検出されるアシンメトリ値に大きな誤差を生じる場合があるためである。たとえば図6に示すようにチルトなどの機械的位置関係がずれている場合には、一回転周期で変化するチルト誤差に対して2倍の周波数でパワー感度が変化する。このため直交する4領域を用いてアシンメトリ値を検出し、その平均値を用いることにより周方向の検出ばらつきに対して最適なアシンメトリ値が検出できる。

【0031】アシンメトリ検出時には、ピック2からは図3に示すような再生波形が各記録パワーごとに再生され、差分補正アシンメトリ検出回路19により各記録パワーでの差分補正アシンメトリ値が検出される。以下、差分補正アシンメトリ値検出について説明する。

【0032】ピック2で再生された波形は補正アシンメトリ検出回路18に入力され補正アシンメトリ値が検出される。この補正アシンメトリ値と各記録パワーとの相関を求める、図15の実線1に示すような記録パワーP0とアシンメトリAsとの関係が得られる。図15において点線1は理想的な検出回路で検出した場合の記録

パワー $P_o$ とアシンメトリ $A_{sy}$ を示す。理想検出回路では目標アシンメトリ $A_{st}$ を実現する記録パワーは $P_{w_a}$ となる。しかしながら、実際の検出回路では前述したことなく検出回路にばらつきが発生し実線1で示すような検出となり、目標アシンメトリ $A_{st}$ を実現する記録パワーは $P_{w_i}$ となり本来の記録パワーと異なった値が検出されることになる。

【0033】そこでアシンメトリ差分演算回路10により補正アシンメトリ値と前記アシンメトリ差分記憶回路9に記憶してあるアシンメトリ差分値 $\Delta A_s$ を用いて差分補正アシンメトリ値を求めることにより、図15の実線2のような記録パワー $P_o$ と差分補正アシンメトリ値の関係を得る。ここで得られた差分補正アシンメトリ値は前記平均値検出回路等のばらつきや装置ごとの個別ばらつきが吸収されるため、理想的なアシンメトリ検出で得られる値とほぼ同等な精度になる。

【0034】このように検出された差分補正アシンメトリ検出値をもとに目標アシンメトリ記録パワー決定回路11は前記図15の実線2の各記録パワーとアシンメトリ値の関係から目標アシンメトリ値 $A_{st}$ を実現する記録パワーを決定する。このときの決定パワーは理想アシンメトリ検出で求められる記録パワー $P_{w_a}$ にほぼ等しい値となる。

【0035】実際に光学的情報記録再生装置が情報をデータ領域101に記録する場合は、まず前記本発明の記録パワー学習を行うことにより目標のアシンメトリが実現できる記録パワーが決定される。この場合SW2は情報記録パターン発生回路15を選択し、情報記録データが送出されるとともにSW3により目標アシンメトリ記録パワー決定回路11が選択されレーザ出力制御回路4により、情報記録時の状態での最適アシンメトリ記録パワーで情報が記録される。

【0036】なお、以上の説明では情報記録パターンの最短パターンを3Tパターンと最長パターンを11Tパターンを例で示したが、情報記録パターンはその変調方式により最短パターンや最長パターンが異なるのは言うまでもない。また、最長パターンを11Tパターンとしたが、同様なピーク／ボトムレベルを検出できるパターンであればその長さが最長である必要はない。

【0037】(実施の形態2) 図7は本発明の光学的情報記録再生装置の一実施の形態を示し、図7において20は再生ジッタ検出用記録パターン信号発生手段であるジッタ検出用記録パターン発生回路、21はジッタ検出手段であるジッタ検出回路、22はジッタ最小光強度決定手段であるジッタ最小パワー決定回路、23は最適光強度決定手段である最適記録パワー決定回路である。また図19は本発明の記録光強度学習方法の一実施例を示すものである。

【0038】以上のように構成された光学的情報記録再生装置について、以下、その動作を述べる。

【0039】光学的情報記録再生装置が情報を記録する直前に行う記録パワー学習は、まず実施の形態1で述べたアシンメトリ検出を行い、目標アシンメトリ記録パワー決定回路11は目標アシンメトリ記録パワーを求める。これは、以下に示すジッタ検出を行うためにはある程度のジッタ値を確保できる記録パワーを事前に決定しておく必要があるためである。

【0040】次に、記録パワー可変回路14は、前記目標アシンメトリ記録パワーを中心に9段階に記録パワーを可変させるとともに、SW1、SW2はジッタ検出用記録パターン発生回路20の出力がレーザ駆動回路3に送られるよう選択されているため、ジッタ検出用パターンが記録パワー学習領域102の記録パワー学習セクター104、105、106、107に記録される。

【0041】記録されたジッタ検出パターンを再生し、ジッタ検出回路21により各記録パワーでのジッタが検出される。記録パワー学習セクターの4領域の検出されたジッタはジッタ最小パワー決定回路22に送られ4領域の平均値が算出される。算出された各記録パワーでのジッタ値 $J_t$ と記録パワー $P_o$ の関係を図8に示す。図8のように検出されたジッタ値 $J_t$ からジッタ値が最小となるジッタ最小記録パワー $P_{w_J}$ が求められる。最適記録パワー決定回路23は、ジッタ最小記録パワー $P_{w_J}$ に一定量のパワー値 $P_\alpha$ を加えたパワーを最適記録パワー $P_w$ として決定する。

【0042】これは、図8に示す光ディスク1の記録媒体のパワー・ジッタ特性のようにパワーが小さくなると急激に記録状態が変わり、ジッタ値が大きくなるため、情報記録時の記録パワー変動を考えると記録パワーの変動が起こっても一定のジッタ値内に収まるよう記録パワーをジッタ最小記録パワーより大きな値にする。また、図8に示すパワー・ジッタ特性は記録媒体の種類によりそれぞれ異なるため、ジッタ最小記録パワー $P_{w_J}$ に加えるパワー値 $P_\alpha$ は、記録媒体ごとに変える必要がある。

【0043】情報をデータ領域101に記録する場合は、まず前記本発明の記録パワー学習を行うことにより最適記録パワーが決定される。SW2により情報記録パターン発生回路15が選択され情報記録データが送出されるとともにSW3により最適記録パワー決定回路23が選択されレーザ出力制御回路4により、情報記録時の状態での最適記録パワーで情報が記録される。

【0044】(実施の形態3) 図9は本発明の光学的情報記録再生装置の一実施の形態を示し、図9において30はエラー発生頻度検出用記録パターン信号発生手段であるBER(字誤り率)検出用記録パターン発生回路、31はデータエラー発生頻度検出手段であるBER検出回路、32はデータエラー最小光強度決定手段であるBER最小パワー決定回路、23は最適光強度決定手段である最適記録パワー決定回路である。また図2

0は本発明の記録光強度学習方法の一実施例を示すものである。

【0045】以上のように構成された光学的情報記録再生装置について、以下、その動作を述べる。

【0046】実施の形態2と異なるのは、ジッタ最小記録パワーを求める代わりにBER最小記録パワーを求める点である。光学的情報記録再生装置において最適な記録条件は記録後の再生特性のデータエラー頻度が最小となることである。そこで、光学的情報記録再生装置が情報を記録する直前に行う記録パワー学習は、まず実施の形態1で述べたアシンメトリ検出を行い、目標アシンメトリ記録パワー決定回路11は目標アシンメトリ記録パワーを求める。これは、以下に示すBER検出を行うためにはある程度のBER値を確保できる記録パワーを事前に決定しておく必要があるためである。

【0047】次に、記録パワー可変回路14は、前記目標アシンメトリ記録パワーを中心<sup>10</sup>に9段階に記録パワーを可変させるとともに、SW1、SW2はBER検出用記録パターン発生回路30の出力がレーザ駆動回路3に送られるよう選択されているため、BER検出用バターンが記録パワー学習領域102の記録パワー学習セクター104、105、106、107に記録される。

【0048】記録されたBER検出バターンを再生し、BER検出回路31により各記録パワーでのBERが検出される。記録パワー学習セクターの4領域の検出されたBERはBER最小パワー決定回路32に送られ4領域の平均値が算出される。算出された各記録パワーでのBER値と記録パワーPoの関係を図16に示す。図16のように検出されたBER値からBER値が最小となるBER最小記録パワーPw\_bが求められる。最適記録パワー決定回路23は、BER最小記録パワーPw\_bに一定量のパワー値Pβを加えたパワーを最適記録パワーPwとして決定する。

【0049】これは、図16に示す光ディスク1の記録媒体のパワー・BER特性のようにパワーが小さくなると急激に記録状態が変わり、BER値が大きくなるため、情報記録時の記録パワー変動を考えると記録パワーの変動が起こっても一定のBER値内に収まるよう記録パワーをBER最小記録パワーより大きな値にする。また、図16に示すパワー・BER特性は記録媒体の種類によりそれぞれ異なるため、BER最小記録パワーPw\_bに加えるパワー値Pβは、記録媒体ごとに変える必要がある。

【0050】情報をデータ領域101に記録する場合は、まず前記本発明の記録パワー学習を行うことにより最適記録パワーが決定される。SW2により情報記録バターン発生回路15が選択され情報記録データが送出されるとともにSW3により最適記録パワー決定回路23が選択されレーザ出力制御回路4により、情報記録時の状態での最適記録パワーで情報が記録される。

## 【0051】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、アシンメトリをもとに記録パワーを決定する光学的情報記録再生装置のアシンメトリ検出精度を向上でき、また実際の情報再生性能の指標であるジッタやBERで記録パワーを決定するため、情報記録時の記録パワーを最適化できるという顕著な効果が得られる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1による光学的情報記録再生装置を示すブロック図

【図2】本発明の実施の形態1による光学的情報記録再生装置の補正アシンメトリ検出回路を示すブロック図

【図3】本発明の実施の形態1によるアシンメトリ検出用記録バターンの再生波形の説明図

【図4】本発明の実施の形態1によるアシンメトリ検出方法の説明図

【図5】本発明の実施の形態1による記録パワー学習セクターの説明図

【図6】本発明の実施の形態1による記録パワー学習位置の説明図

【図7】本発明の実施の形態2による光学的情報記録再生装置を示すブロック図

【図8】本発明の実施の形態2による記録パワー・ジッタ特性の説明図

【図9】本発明の実施の形態3による光学的情報記録再生装置を示すブロック図

【図10】従来の技術による光学的情報記録再生装置を示すブロック図

【図11】光ディスクの記録パワー学習領域を示す説明図

【図12】記録パワー学習時の記録パワーを示す説明図

【図13】従来の技術による記録パワー学習セクターの説明図

【図14】再生波形のアシンメトリの説明図

【図15】差分補正アシンメトリ検出の説明図

【図16】本発明の実施の形態3による記録パワー・BER特性の説明図

【図17】本発明の実施の形態1による記録光強度学習方法の工程記録パワー補正学習の説明図

【図18】本発明の実施の形態1による記録光強度学習方法の説明図

【図19】本発明の実施の形態2による記録光強度学習方法の説明図

【図20】本発明の実施の形態3による記録光強度学習方法の説明図

## 【符号の説明】

1 光ディスク

2 ピック

3 レーザ駆動回路

4 レーザ出力制御回路

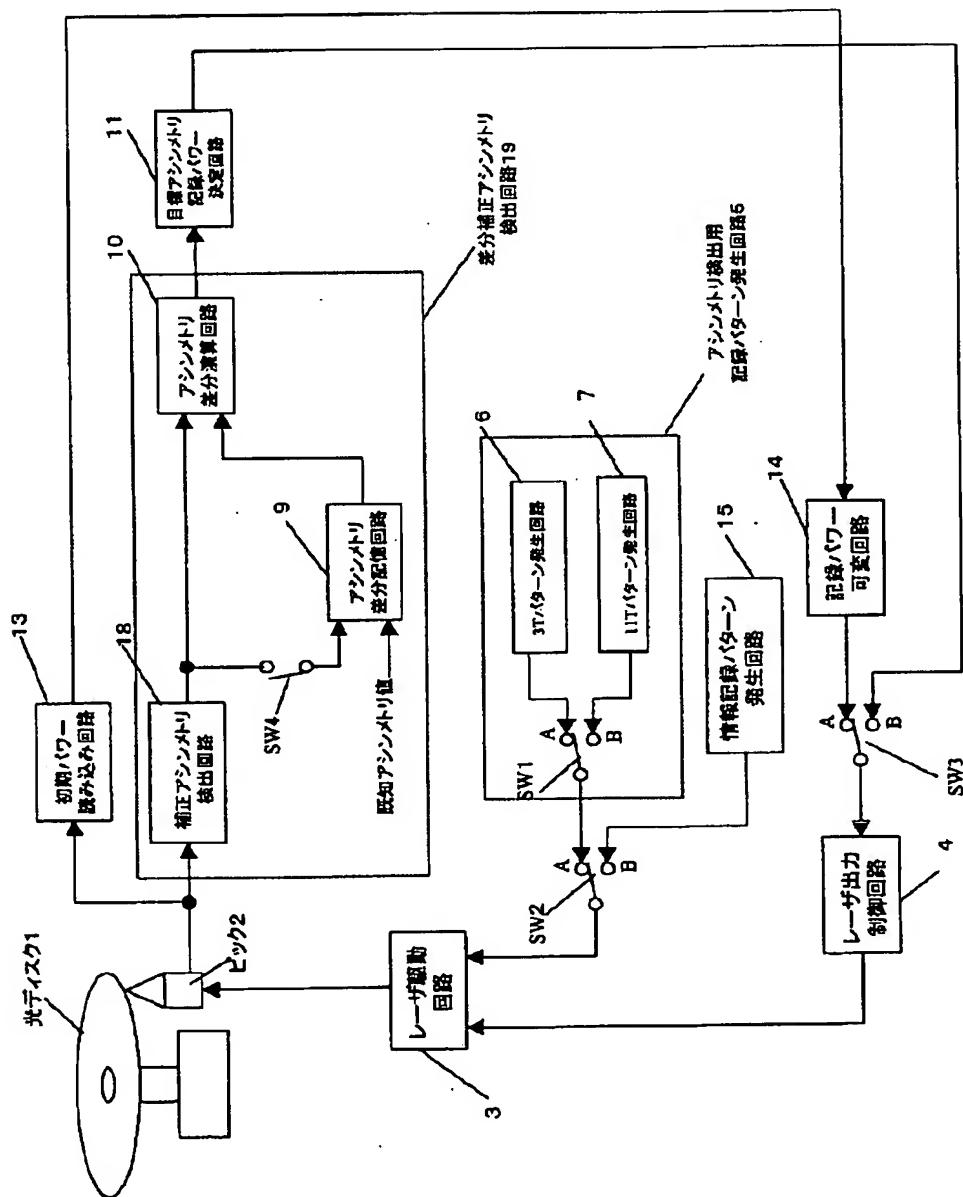
19

20

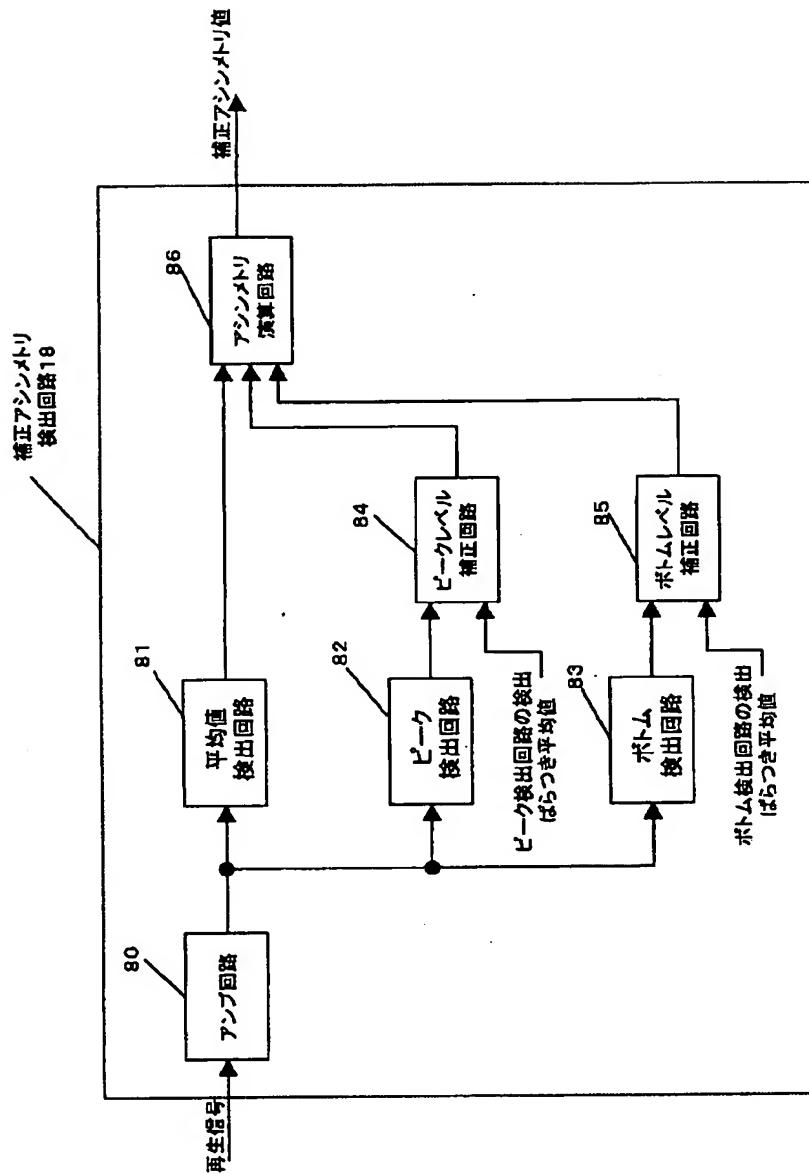
- 5 アシンメトリ検出用記録パターン発生回路  
 8 アシンメトリ検出回路  
 9 アシンメトリ差分記憶回路  
 10 アシンメトリ差分演算回路  
 11 目標アシンメトリ記録パワー決定回路  
 13 初期パワー読み込み回路  
 14 記録パワー可変回路  
 18 补正アシンメトリ検出回路

- \* 19 差分補正アシンメトリ検出回路  
 20 ジッタ検出用記録パターン発生回路  
 21 ジッタ検出回路  
 22 ジッタ最小パワー決定回路  
 23 最適記録パワー決定回路  
 30 B E R検出用記録パターン発生回路  
 31 B E R検出回路  
 \* 32 B E R最小パワー決定回路

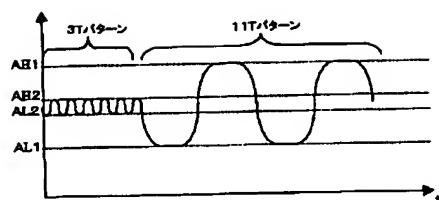
【図1】



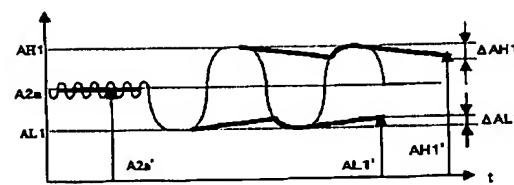
【図2】



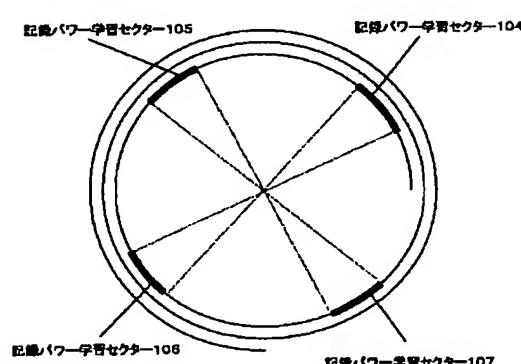
【図3】



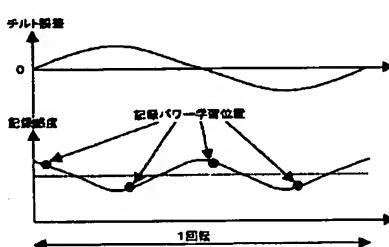
【図4】



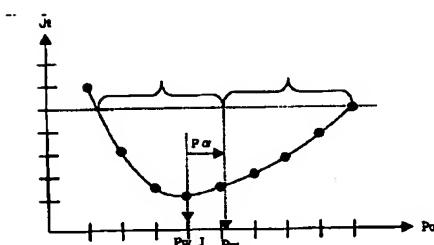
【図5】



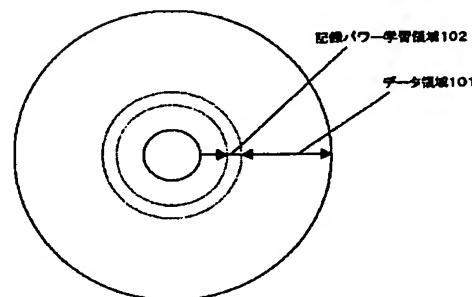
【図6】



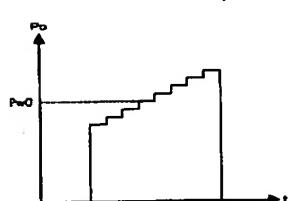
【図8】



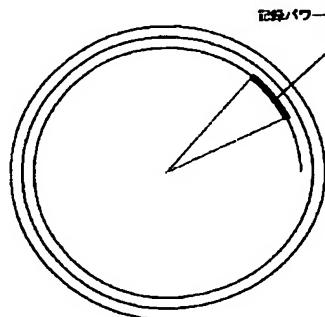
【図11】



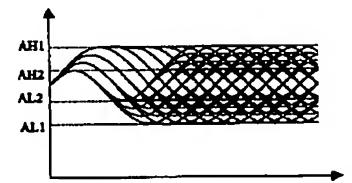
【図12】



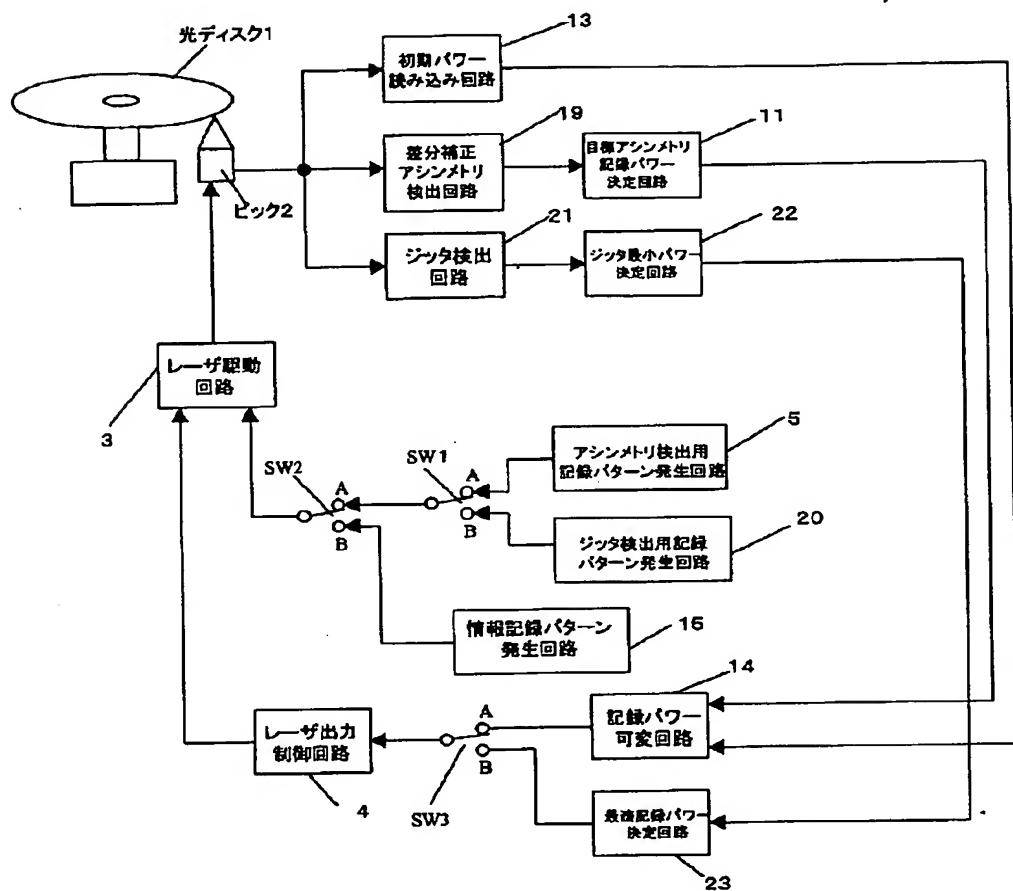
【図13】



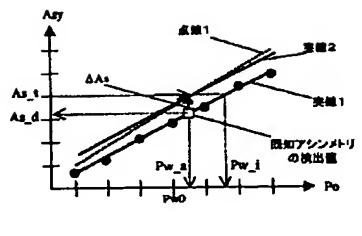
【図14】



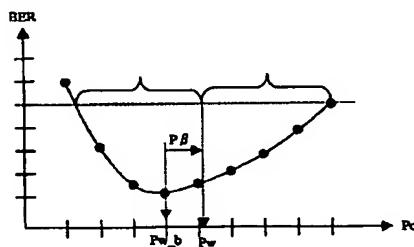
〔図7〕



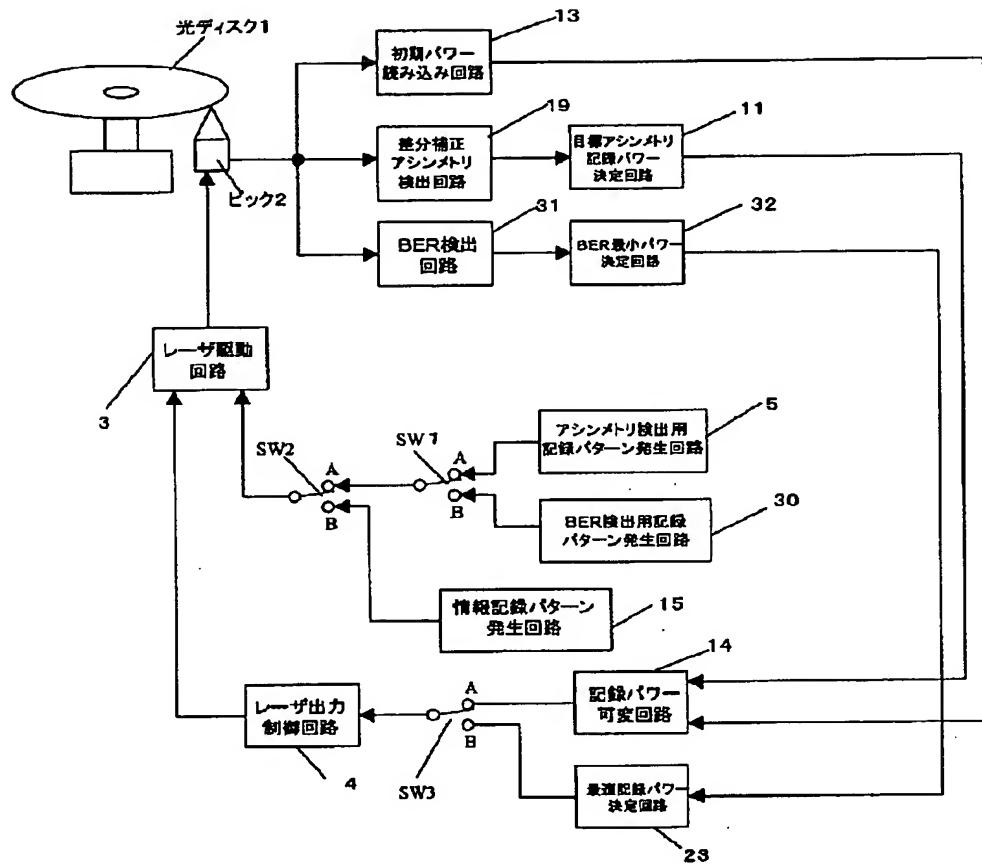
(図15)



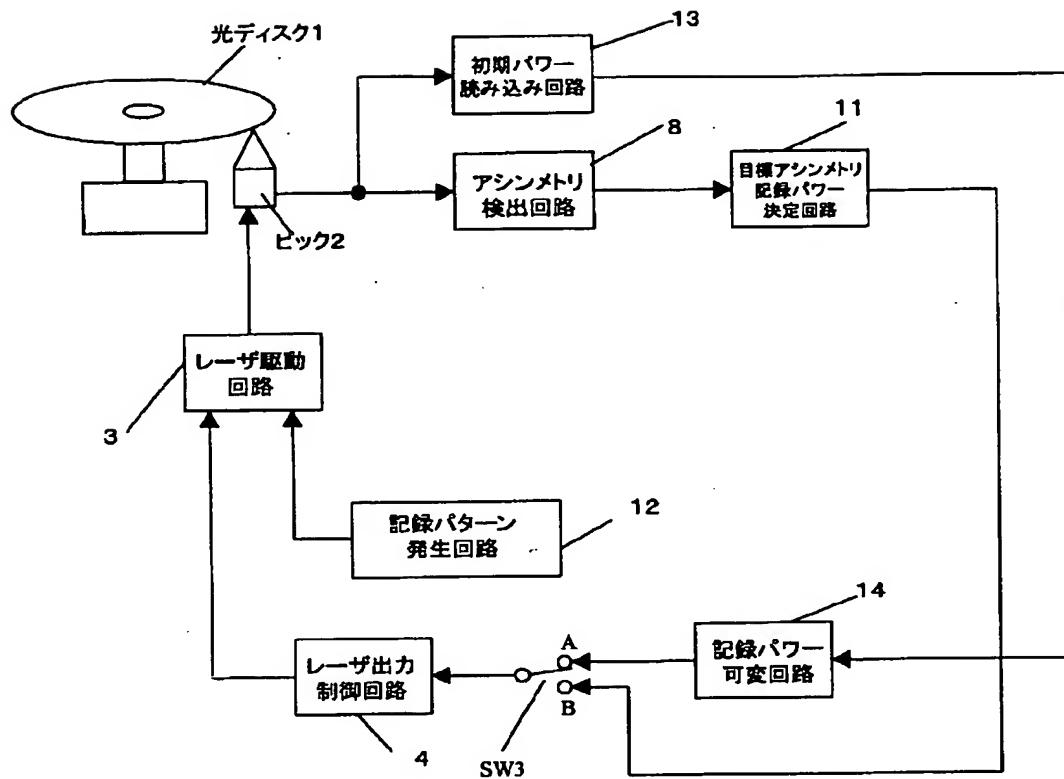
〔図16〕



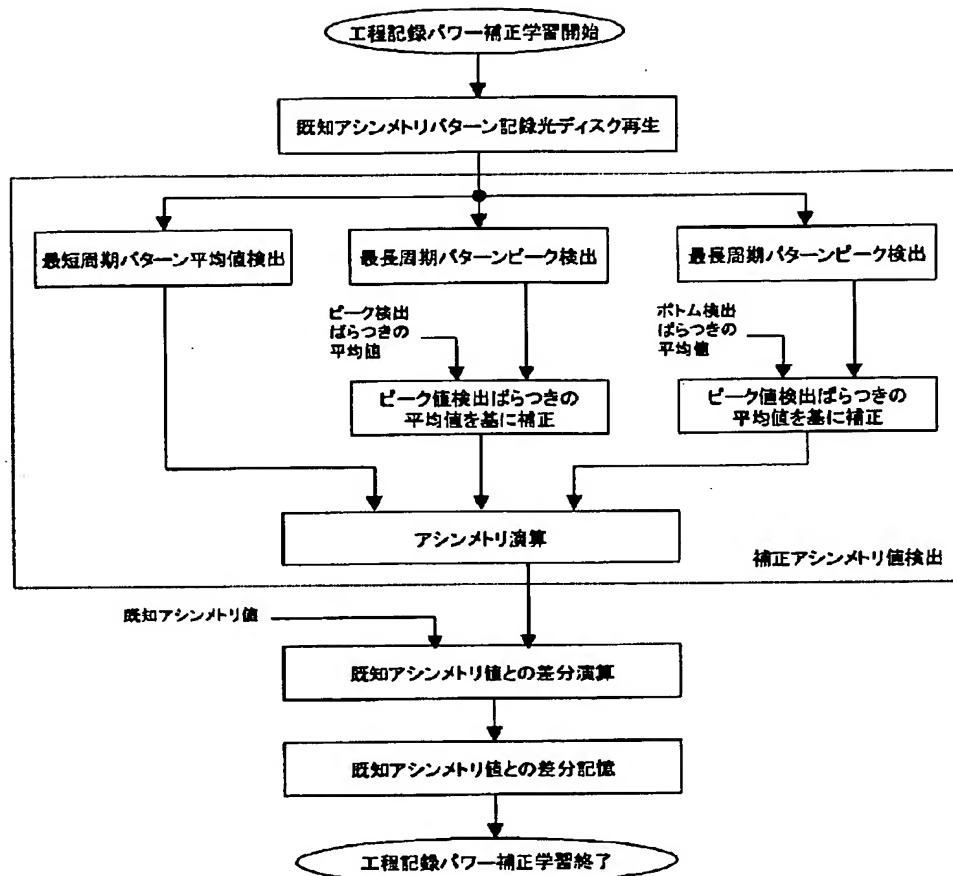
【図9】



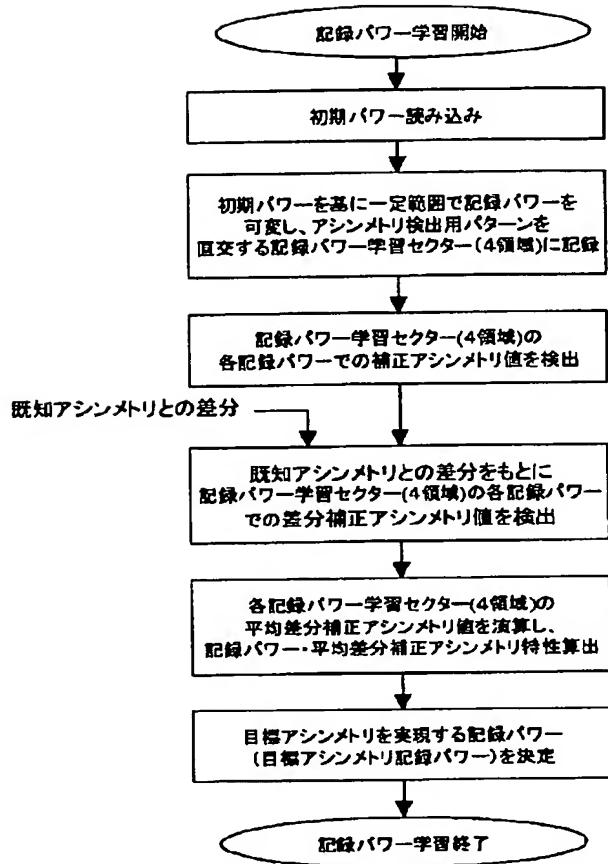
【図10】



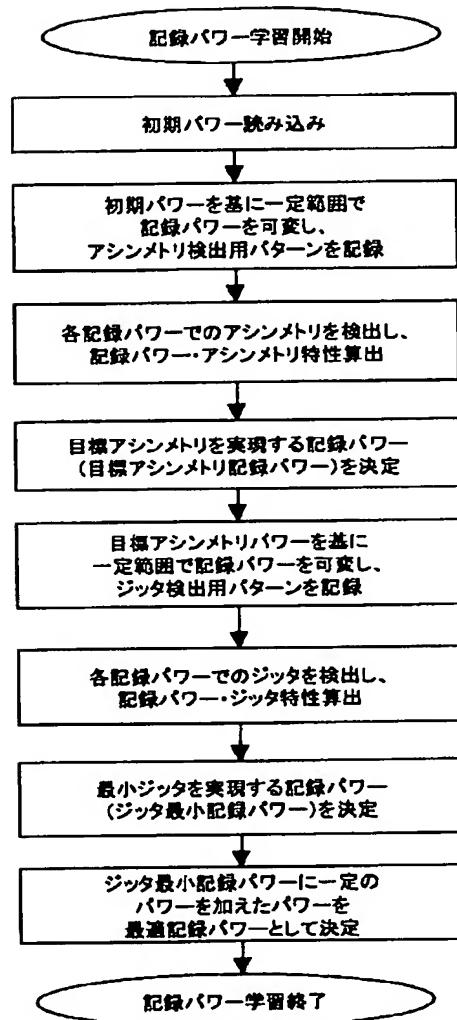
【図17】



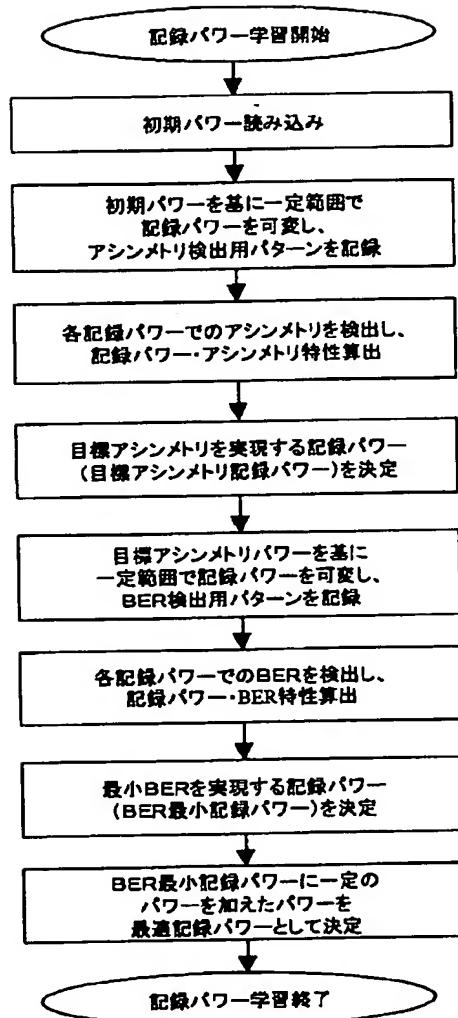
【図18】



【図19】



【図20】



フロントページの続き

(72)発明者 甲斐 勤  
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
 産業株式会社内

F ターム(参考) SD090 AA01 BB04 CC01 DD03 DD05  
 EE03 KK04  
 SD119 AA23 BA01 BB03 DA01 HA19  
 HA45